

future up^o

Guião para professores

Energia Solar

Movimento Educativo Galp

O Futuro está na tua energia



Índice

- 01 Introdução 03
- 02 Fontes de Energia04
- 03 O que sabemos sobre energia solar?05
- 04 Vantagens e desvantagens da Energia Solar07
- 05 Como é captada a Energia Solar? ..08
- 06 Produção de Energia Solar no Mundo e em Portugal14
- 07 A Energia Solar pode ser considerada a energia do futuro no nosso país?.....17

01. Introdução

Caros professores,

Da comunidade para a comunidade, o Future Up é um Movimento Social Educativo Galp que conta com a ação de crianças e jovens, professores, voluntários e parceiros, para trazerem impacto real positivo à sociedade. Reforçando o contributo para a concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) desafiamos todos os que querem fazer parte da mudança a aprender, a agir, a ensinar e a participar ativamente nos temas da sustentabilidade, da energia e do planeta, trazendo novas ideias, novas soluções e um novo futuro pela frente.

Desde 2010, que trabalhamos temas como as fontes de energia, a mobilidade sustentável, a transição energética, a pegada energética, o consumo e a proteção de recursos naturais nas escolas portuguesas, com o objetivo de sensibilizar a comunidade escolar para a prossecução de ações na escola, e nas suas casas, que promovam um consumo mais eficiente da energia, através de soluções sustentáveis.

E sabendo que os efeitos das alterações climáticas já se começam a fazer sentir e que em parte a solução para este problema tem de passar pela utilização de fontes de energia renováveis para a produção de energia elétrica, desenvolvemos este guião com conteúdos sobre energia solar, para que possam explorar esta fonte de energia renovável com os vossos alunos, reforçando a importância desta, não só no mundo, mas também no nosso país.

E como o futuro se faz no presente e com a colaboração de todos, a equipa do Future Up agradece o vosso apoio na educação para a sustentabilidade dos nossos alunos e promoção de mudanças de comportamentos, alavancando a importância de uma utilização responsável dos recursos, do nosso planeta, entre eles, a energia.

Bom trabalho!

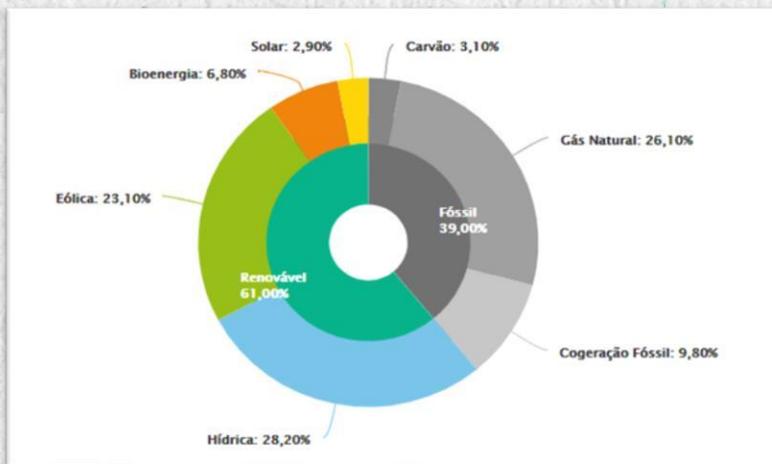
O Futuro está na tua energia

02. Fontes de Energia

A energia vista como a capacidade de produzir trabalho ou de realizar uma ação, tem a sua origem em dois tipos de fontes de energia: as renováveis e as não renováveis:

- **Fontes de energia renováveis:** são provenientes diretamente da natureza e renovam-se a partir dos ciclos naturais inesgotáveis, como exemplo temos: a água, a biomassa, a geotermia, as marés, as ondas, a radiação solar ou o vento.
- **Fontes de energia não renováveis:** são recursos limitados, que se esgotam à medida que são utilizados, e que são dependentes dos recursos existentes no planeta ou da sua taxa de renovação, como exemplo temos os combustíveis fósseis: o carvão, o petróleo e o gás natural.

Em Portugal, tem-se verificado nos últimos anos um aumento da produção de eletricidade a partir das energias renováveis e em setembro de 2020, as fontes de energia renovável Contribuíram com 61% do total da Geração de eletricidade de Portugal Continental:



Fonte: REN: <https://www.apren.pt/pt/energiasrenovaveis/producao>



Sabia que em 2018 houve um período em que o consumo de eletricidade foi assegurado apenas por fontes renováveis em Portugal Continental, precisamente entre as 16 horas de sexta-feira, dia 9 de março, e as 13 horas de segunda-feira, 12 de março?

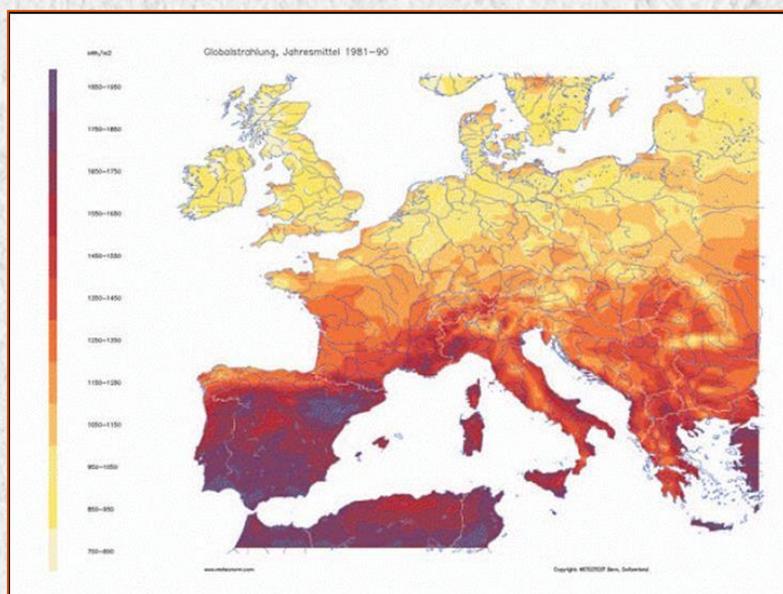
Fonte APREN, in <https://bit.ly/2YbAb4L>; <https://bit.ly/3cb721u>

03. O que sabemos sobre Energia Solar?

A Energia Solar, é a energia proveniente da luz e do calor do sol. Esta energia é considerada uma fonte renovável de energia uma vez que é obtida por meio de uma fonte inesgotável: o Sol.

Em Portugal, o número médio anual de horas de Sol, varia entre 2.200 e 3.000 horas. Por exemplo na Alemanha varia entre 1.200 e 1.700 horas.

Mapa de radiação na Europa:



Sabia que Portugal é um dos países da Europa com maior disponibilidade de radiação solar?

in
http://www.energiasrenovaveis.com/DetaileConceitos.asp?ID_cont_eudo=47&ID_area=8&ID_sub_area=27

(Fonte: Meteostat in <https://bitly.com/kuiLE>)

A captação da energia solar pode ser feita de forma ativa, por exemplo através de painéis térmicos ou fotovoltaicos ou de forma passiva, em que não é necessário nenhum equipamento específico como por exemplo, nos meses mais frios, devemos manter os estores abertos, para permitir a entrada de luz solar durante o dia e fechados à noite, reduzindo a necessidade de aquecimento.

Neste âmbito existem ainda os edifícios bioclimáticos, e não é um conceito inovador pois no caso da Grécia, no século V A.C., as casas já eram construídas orientadas para o sul para melhorar o aproveitamento da energia solar, cuja a arquitetura harmoniza a construção dos edifícios com o respeito pelo meio ambiente (arquitetura bioclimática = arquitetura solar passiva).

Em Lisboa, existe por exemplo o Edifício Solar XXI, inaugurado em 2006, que é um edifício de serviços e laboratório com cerca de 1500 m², no qual foi aplicado o conceito de arquitetura bioclimática, em que houve uma integração entre a arquitetura contemporânea e as energias renováveis, isto é, estrategicamente procurou-se uma otimização com o meio envolvente, diminuindo as cargas térmicas do edifício, e a aplicação de sistemas solares passivos (aquecimento e arrefecimento) e ativos (fotovoltaicos e térmicos). O edifício tem: um sistema solar para aquecimento (em complemento com uma caldeira a gás natural), que permite ainda o aproveitamento térmico por convecção natural; um sistema de arrefecimento passivo através de tubagem subterrânea; um sistema de ventilação e iluminação natural.



Fonte: http://repositorio.Ineg.pt/bitstream/10400.9/1321/1/BrochuraSolarXXI_Dezembro2005.pdf

04. Vantagens e desvantagens da Energia Solar?

As principais vantagens da energia solar são:

- Fonte renovável e inesgotável de energia;
- Não poluente;
- Exige pouca manutenção nas centrais de produção;
- Painéis solares cada vez mais eficientes e com custos cada vez mais baixos;
- Fonte de energia viável para lugares afastados e de difícil acesso, visto que não necessita de grandes investimentos na manutenção de equipamentos;
- Excelente fonte de energia para países com grande exposição solar como Portugal e também países tropicais, como o Brasil, cuja radiação solar costuma ser intensa durante boa parte do ano;
- Flexível e adaptável a grandes centrais de produção, ou pequenas instalações em telhados, estacionamentos, etc.;
- Possibilidade de combinação com o carregador para carros elétricos.

Existem, no entanto, também algumas desvantagens associadas a este tipo de energia tais como:

- Produção variável de acordo com as condições atmosféricas;
- Durante a noite, a energia solar não é produzida;
- Regiões localizadas em latitudes médias/altas produzem pouca energia durante o inverno;
- Atualmente, o custo do armazenamento deste tipo de energia ainda é elevado mas tem vindo a baixar dia a dia para se tornar cada vez mais acessível e mais eficiente. A combinação com a energia solar é ótima pois pode-se armazenar e descarregar energia de forma rápida. A velocidade ajuda na estabilidade da rede pela resposta rápida das baterias;
- Para projetos grandes requer áreas extensas para ser produzida;
- Requer um sistema eficiente de armazenamento.

05. Como é captada a Energia Solar?

A Energia Solar é captada através de painéis solares que conseguem transformar a energia em várias utilidades, como aquecer a água para um banho ou para aquecer a casa - **energia solar térmica**, ou transformar em eletricidade que permite ver televisão, ouvir música ou carregar um carro elétrico: **energia solar fotovoltaica**.

Energia solar fotovoltaica

A energia solar fotovoltaica consiste na captação de luz solar e na sua transformação em energia elétrica.

Como funcionam os painéis solares fotovoltaicos?

Um sistema solar fotovoltaico permite captar a luz solar e transformá-la em energia elétrica que pode ser utilizada numa habitação, permitindo a redução da fatura de eletricidade. É um sistema de muito baixa manutenção e elevada durabilidade. Este dispositivo é fabricado com material semicondutor, constituído por células de silício por causa do seu rendimento (entre 25% a 30%).



Sabia que no plano do Governo para 2030, a energia solar deverá representar 31% a 35% da capacidade instalada de base renovável? E que a capacidade, ao nível da energia solar fotovoltaica, instalada em Portugal deverá saltar dos atuais 590 Megawatts (MW) para 6600 MW em 2030. Um crescimento de 1018%?

Fonte:
<https://expresso.pt/economia/2018-12-29-Energia-solar-sobe-1018--ate-2030>



Quais as suas principais vantagens e desvantagens?

As principais vantagens dos painéis solares fotovoltaicos são:

- Diminui as dependências externas em termos de importação de combustíveis fósseis;
- Ajuda a reduzir a emissão de CO₂;
- Fonte de energia livre, limpa e renovável;
- Centrais de conversão de energia solar fotovoltaica podem operar durante anos (os modelos financeiros apontam para 25 a 30 anos, mas as centrais duram mais), com pouca manutenção (necessário uma limpeza periódica);
- Baixos custos operacionais;
- Permite o armazenamento da eletricidade gerada em baterias.

As principais desvantagens associadas a este tipo de painel são:

- Produz energia em função da luz solar disponível e por esse motivo a sua produção nunca é constante (alterações climáticas ao longo do ano e sombras causadas por edifícios e/ou árvores poderão dificultar o processo);
- Os painéis solares perdem potência devido à degradação do silício;
- Necessidade de substituição das baterias e/ou equipamento.

Centrais solares fotovoltaicas em Portugal

A central solar fotovoltaica de Amareleja, uma das maiores do mundo na altura da sua construção, foi construída no concelho de Moura, começou a funcionar em março de 2008 e representou um investimento perto de 237,6 milhões de euros. Com uma dimensão equivalente 250 campos de futebol, produz energia para mais de 30.000 famílias.

Em 2018 iniciou-se a construção, em Alcoutim, da central “Solara4” que terá 661.500 painéis e só a área vedada ocupa o equivalente a 320 campos de futebol. É um projeto irlandês com capital chinês, que está a ser construído num dos territórios europeus com mais dias de sol e com melhor orografia para o efeito. Esta central fornecerá energia suficiente para abastecer de eletricidade cerca de 200.000 casas de família.

No início de 2020 foi divulgado o pedido de licenciamento para a construção de uma nova central solar fotovoltaica, em Portugal, que será ainda maior que as referidas anteriormente. Esta, caso seja aprovada, será construída em Castelo de Vide numa área de 400 hectares (uma dimensão aproximada a 400 campos de futebol) e terá mais de 700.000 painéis a produzirem energia suficiente, para cerca de 160.000 habitações.

Fontes:

<https://www.portal-energia.com/a-maior-central-solar-do-mundo-no-alentejo/>

<https://visao.sapo.pt/visaojunior/a-minha-terra/2019-11-04-a-minha-terra-amareleja/>

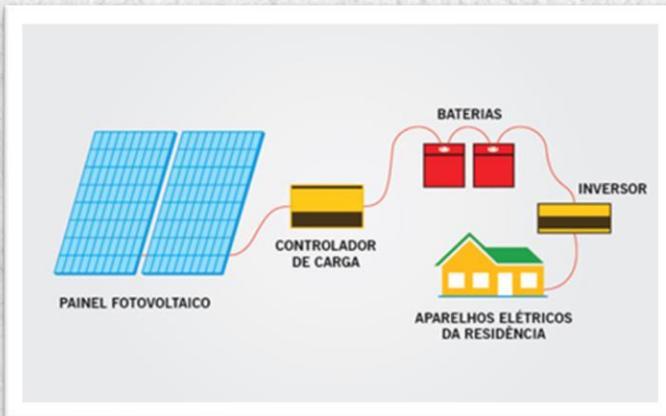
<https://jornaldoalgarve.pt/alcoutim-vai-ter-a-maior-central-solar-do-pais/>

<https://www.portal-energia.com/licenciamento-maior-central-solar-fotovoltaica-portugal/>

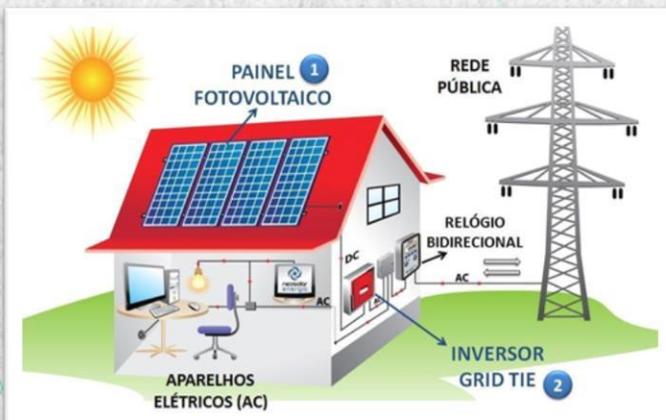
Tipos de sistemas solares fotovoltaicos

Existem dois tipos básicos de sistemas fotovoltaicos:

- **Sistemas isolados (off-grid):** são sistemas básicos, que podem ser utilizados em locais remotos ou onde o custo de conectar-se a uma rede elétrica é elevado. Estes sistemas podem ser utilizados para fornecimento de energia a aldeias afastadas e/ou zonas em via de desenvolvimento, para refúgios, para telecomunicações, para o abastecimento de água (por exemplo em Moçambique), etc.;



- **Sistemas conectados à rede (grid-tie)/sistema habitacional:** são sistemas que substituem ou complementam a energia elétrica convencional disponível na rede elétrica.



Fontes:

<https://www.portal-energia.com/sistemas-solares-fotovoltaicos-autonomos-isolados/>

<https://www.sce.pt/wp-content/uploads/2017/11/10see-10-sist-fotovoltaico-1.pdf>

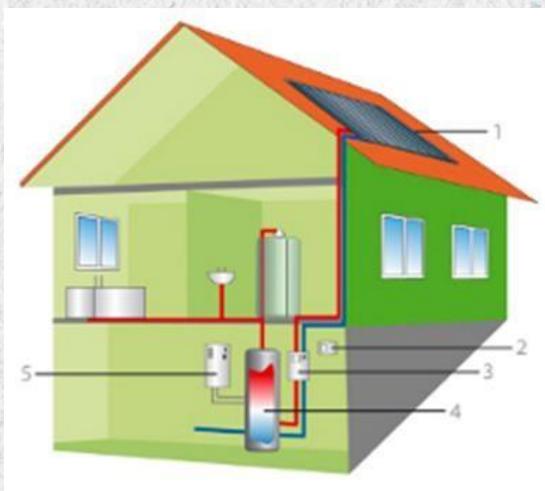
Energia solar térmica

Com um sistema solar térmico é possível utilizar a energia solar para aquecer diretamente a água, que é acumulada num depósito. Este sistema pode suprir até 70-80% das necessidades de água quente de uma habitação ou de uma pequena instalação industrial, mas depende do tipo de consumo e da localização da habitação ou indústria, uma vez que não se conseguem obter os mesmos números, por exemplo, no Porto e em Faro.

Como funcionam os painéis solares térmicos?

Os painéis solares térmicos incorporam tubos que têm um fluido, que é água com anticongelante (responsável pelo transporte da energia) que é aquecido até um permutador de calor, armazenando a energia num “depósito”.

Sistema solar térmico para uso doméstico:



1. Coletor solar
2. Regulador solar
3. Grupo de circulação
4. Depósito de acumulação solar
5. Caldeira



Sabia que o Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, que aprova o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, estipula a utilização obrigatória de sistemas solares térmicos em habitações novas (artigo 27º) e em edifícios sujeitos a intervenção (artigo 29º)?

Fonte 20/08/2018:
<https://dre.pt/application/file/a/116112683o>

A ideia que se tem de uma instalação solar térmica residencial é que 100% do consumo de água quente sanitária no verão provém da instalação/energia solar. No inverno será de 50% e a média anual será de cerca de 70%. Se também tem piso radiante, é mais aproveitado, e se tivermos uma piscina para aquecer a água no verão dissipando o calor excessivo, é a instalação ideal.

Quais as suas principais vantagens e desvantagens?

As principais vantagens dos painéis solares térmicos são:

- Longa duração dos equipamentos;
- Ajuda a diminuir a poluição do ar nos ambientes envolventes;
- Energia renovável e inesgotável;
- Tecnologia eficiente para meios domésticos;
- Exige pouca manutenção.

As principais desvantagens associadas a este tipo de painel são:

- Grande dependência climática (não existe sol durante o ano inteiro);
- Custo inicial da instalação dos equipamentos;
- Forma de armazenamento pouco eficiente para meios industriais (dependendo das temperaturas de trabalho);
- Tempo de retorno do investimento inicial ainda é longo (cerca 10-12 anos).

Existe ainda a energia termosolar, que combina os princípios de energia solar térmica e a produção de eletricidade. As temperaturas alcançadas podem ser superiores a 1000°C, quando a concentração dos raios solares diretos.



Legenda: Planta termosolar com tecnologia de espelho de cilindro parabólico

Centrais de energia termosolar

As centrais de energia termosolar usam espelhos que captam a luz do sol e a refletem para uma torre central chamada recetor. Este tem um líquido especial que aquece com a luz do sol e torna-se em vapor, fazendo funcionar uma turbina que produz eletricidade. A eletricidade depois vem por cabos até chegar às nossas casas.



Legenda: Planta termosolar com tecnologia de Torre Central

O6. Produção de Energia Solar no Mundo e em Portugal

Energia Solar no Mundo

Em 2019, a energia solar fotovoltaica liderou o crescimento da capacidade instalada de energias renováveis no mundo, com um acréscimo de 115 gigawatts, representando um crescimento anual de 22,5%, de acordo com o relatório internacional Renewables Global Status Report 2019. Os três países com os maiores parques fotovoltaicos são a China, EUA e a Índia. Estes fornecem o total de 70% do consumo mundial de energia solar.

Abaixo fica a lista dos países líderes em produção de energia solar:

- **China:** em 2016, representou cerca de 40% da capacidade solar instalada no mundo;
- **Alemanha:** é o país com a maior capacidade solar instalada por pessoa, cerca de 500 watts por habitante;
- **Japão:** é o segundo país com a maior capacidade solar instalada por pessoa, com aproximadamente 337 watts por habitante;
- **Estados Unidos:** a energia solar representa cerca de 10% da geração de energia elétrica no país;
- **Itália:** cerca de 7,8% da produção de energia elétrica do país é proveniente de energia solar.



Sabia que de acordo com os dados da Bloomberg NEF (New Energy Finance), citados pelo El País, no ano passado 75% da nova capacidade de energia instalada a nível mundial foi proveniente de fontes verdes, enquanto a restante (25%) foi derivada de energia fóssil e que a maioria das novas centrais instaladas (45%) foram de tecnologia fotovoltaica e que a energia solar é a quarta maior fonte de energia a nível global?

in <https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/portugal-no-top-5-dos-maiores-produtores-de-energia-solar-e-eolica> (setembro 2020)

Fontes: REN21 <https://bitly.com/wW99d>

Portal Energia/Energias Renováveis (abril 2020): <https://www.portal-energia.com/maiores-parques-solares-fotovoltaicos-mundo-147890/>;

<http://www.atpsolar.com.br/lista-dos-5-paises-lideres-em-energia-solar>

Energia Solar em Portugal

Portugal é um dos países da Europa com mais horas de Sol e no espaço de cinco anos, duplicámos a produção de energia solar. Os dados fornecidos pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) em dezembro de 2019 mostram que o nosso país fechou o ano passado com o dobro da energia fotovoltaica que tinha produzido há cinco anos. Quase metade da produção nacional está no Alentejo, onde a energia solar já representa 12% de toda a eletricidade consumida na região. A exposição solar na região Sul de Portugal tem atraído para o Alentejo grande parte dos novos investimentos em centrais fotovoltaicas, que hoje já vão sendo construídas sem necessidade de tarifas subsidiadas de longo prazo. Segundo a DGEG indicam que o Alentejo teve em 2019 uma produção fotovoltaica de 580 GWh. Em comparação, a região Norte produziu 149 GWh de energia fotovoltaica em 2019, o que corresponde a sensivelmente 1% do seu consumo anual. A produção de energia solar fotovoltaica em Portugal tem crescido de ano para ano, à medida que vão sendo criadas de Norte a Sul do país novas centrais solares de larga escala, em parte devido a uma substancial redução no custo dos módulos fotovoltaicos.

Os últimos dados da DGEG mostram que o país gerou no ano passado 1276 gigawatts hora (GWh) de energia fotovoltaica, um pouco mais do dobro dos 627 GWh que tinha produzido em 2014.



Sabia que a produção de energia renovável descentralizada e local é cada vez mais uma opção para os nossos bairros, vilas e cidades? O Decreto-Lei 162/2019, de 25 de outubro, permite a instalação de sistemas de autoconsumo coletivo, o que permite um melhor aproveitamento da energia solar para produção de eletricidade, por exemplo, num prédio urbano, um sistema fotovoltaico de autoconsumo coletivo permite, de forma simplificada, a instalação de um único sistema nos telhados, permitindo que a energia produzida seja distribuída por todos os apartamentos e zonas comuns (escadas, estacionamento, etc.

in
<https://eco.sapo.pt/opiniao/a-producao-de-energia-renovavel-mais-proxima-dos-cidadaos/> (outubro 2020)

Com o crescente interesse no desenvolvimento de energias renováveis, nomeadamente no solar, alinhado com os compromissos climáticos, o Estado Português, definiu uma abordagem que pudesse assegurar o cumprimento das metas da forma mais custo-eficaz, leiloando pontos de ligação à rede onde existe disponibilidade ou está prevista expansão da rede, para injeção de eletricidade de centrais solares fotovoltaicas.

Fonte:

APREN, in <https://www.apren.pt/pt/tudo-sobre-os-leiloes-de-energia-solar-fotovoltaica>

O leilão solar 2020 revelou-se um sucesso com Portugal a bater um novo recorde mundial com o mais baixo preço de energia solar registado, no valor de 11,14 €/ MWh (equivalente a um desconto de 73,3% à tarifa de referência fixada inicialmente pelo Governo). Por fim, Portugal pretende alcançar a neutralidade de carbono até 2050 e pretende igualmente atender 80% da sua necessidade total de energia a partir da geração de energia limpa até 2030. Para alcançar esses objetivos, o Governo pretende aproveitar o potencial solar e a instalação de 1,6 GW de capacidade solar fotovoltaica para 2021 e 8,1 GW a 9,9 GW para 2030.

Fonte DGEG – dezembro 2019

07. A Energia Solar pode ser considerada a energia do futuro no nosso país?



A energia solar é efetivamente uma das principais fontes de energia renovável com um maior potencial de crescimento, quer para aquecimento de águas (energia solar térmica) ou para produção de energia elétrica através de painéis solares fotovoltaicos. Em Portugal a incorporação de fontes de Energia Renovável tem sido mais evidente no setor electroprodutor, tendo representado, em 2019, 52,9% do consumo total de eletricidade no nosso país, com a seguinte divisão: 21% de eólica, 21% de hídrica, 6,5 % de bioenergia, 2,3 % de solar e 0,4 % de geotérmica (Fonte: DGE, 2020).

As energias hídrica, eólica e biomassa já estão bem desenvolvidas em Portugal, pelo que haverá uma maior aposta na energia solar, que hoje, é a energia mais barata que podemos produzir, além de que é uma das fontes endógenas renováveis em que somos ricos, apesar de ter uma expressividade reduzida, face a outros países. Neste âmbito, o governo iniciou um caminho de promoção de energia solar por via de leilões, um processo competitivo e transparente, que aportará o maior valor possível aos consumidores de eletricidade, enquanto contribui para os objetivos de descarbonização.

Sabia que existe um Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) que tem como principais objetivos a descarbonização da economia nacional, a priorização da eficiência energética e o reforço da aposta nas Energias Renováveis nomeadamente na duplicação de capacidade solar, promovida através de leilões de capacidade?

in <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/comunicado?i=plano-nacional-energia-e-clima-2030-aprovado-em-conselho-de-ministros>

Informações

Para mais informação sobre Energia e Energia Solar, consulte:

<https://www.cinergia.pt/pt>

<https://www.observatoriodaenergia.pt/pt>

<http://www.dgeg.gov.pt/>

<https://www.adene.pt/energia/>

<https://www.apren.pt>

<https://www.ren.pt>

<https://www.portal-energia.com>

Contatos

Movimento Educativo Galp

Telefone: (+351) 213 153 066

Email: movimentoeducativo@galp.com

fundacaogalp.com

Parcerias:



REPÚBLICA
PORTUGUESA

EDUCAÇÃO



Direção-Geral
de Energia e Geologia

ENEA
ESTRATÉGIA NACIONAL
de EDUCAÇÃO AMBIENTAL
2020



adene
Agência para a Energia



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Comissão Nacional da UNESCO - Portugal
Portuguese National Commission for UNESCO



apa
agência portuguesa
do ambiente

future up[®]

Um projeto educativo



**fundação
galp**